

MUSEUM OF NATURAL HISTORY  
DEPARTMENT OF GEOLOGY AND GEOGRAPHY  
REYKJAVÍK

MISCELLANEOUS PAPERS. No. 13

BÓLSTRABERG  
PILLOW LAVA IN ICELAND

BY  
GUÐMUNDUR KJARTANSSON

LIBRARY  
BOREAL INSTITUTE  
JUL 31 1961

REPRINTED FROM NÁTTÚRUFRAEDINGURINN  
Vol. 25, 1955, pp. 227—240

POLAR  
PAM  
1713

POLARPAM

Pam: 551.21: (\*35) KJA -2

44848

Pam: 551.21: (\*35)  
KJA -2

KJARTANSSON, Gudmundur.

AUTHOR

Bolstraberg.

TITLE

[Pillow lava in Iceland]

DATE  
LOANED

BORROWER'S NAME

DATE  
DUE

Pam: 551.21: (\*35) KJA-2

KJARTANSSON, Gudmundur

Bolstraberg = Pillow lava in  
Iceland.

#44848

BOREAL INSTITUTE FOR NORTHERN STUDIES, LIBRARY  
THE UNIVERSITY OF ALBERTA  
EDMONTON, ALBERTA T6G 2G9  
CANADA



Guðmundur Kjartansson:

## Bólstraberg

### Nafngift — Lýsing

Myndirnar, sem hér eru birtar, eru af blágrýti með harla einkennilegri gerð. Slíkt berg nefnist á ensku *pillow lava* og á þýzku *Kissen-lava*, en þar sem ég hef séð um það fjallað á öðrum erlendum tungumálum, er enska nafnið tekið upp óþýtt. Óviða á jörðunni mun berg með þessari gerð útbreiddara en hér á landi, enda hafa ýmsir náttúrufræðingar orðið til að kynna það íslenzkum almenningi nú á síðustu árum í ræðu og riti. En það má undantekning heita, ef tveir eða fleiri hafa nefnt það sama nafni á íslenzku, og því er engin von til, að almenningur átti sig á, að allir eru að lýsa hinu sama. Með því að ég er einn af þeim, sem hafa íslenzkað nafnið *pillow lava*, þykir mér hlýða að benda lesendum Náttúrufræðingsins á þetta og reyna að koma í veg fyrir þann rugling, sem allt of mörg nöfn á einu hugtaki kunna að valda.

Ekki kemur til mála að taka enska nafnið óþýtt upp í íslenzku, vegna þess hve það er óþjálmt, en fyrirbærið á hinn bóginn svo rammíslenzkt, að því samir aðeins íslenzkt heiti. Og nú hafa fimm náttúrufræðingar stungið upp á jafnmörgum nöfnum: Jakob Línal *bögglaberg*, Jóhannes Áskelsson *kúlubasalt*, Guðmundur Kjartansson *bólstraberg*, Pálmi Hannesson *rósaberg* og Ástvaldur Eydal *hnyklahraun*.

Ég skal nú fyrst gera nokkra grein fyrir minni nafngift. *Bólstrahraun* er nákvæm þýðing á enska og þýzka nafninu. *Pillow* er þýtt „koddí“ í Ensk-íslenzkri orðabók eftir Sigurð Örn Bogason, og *Kissen* er lagt út „koddí, sessa“ í Þýzk-ísl. orðabók Jóns Ófeigssonar. Frummerking íslenzka orðsins *bólstur* er hin sama sem þessara orða samkvæmt orðabók Fritzners (*Ordbog over det gamle norske Sprog*), þar sem það er þýtt „pude“ og ekkert annað. Í orðabók Sigfúsar Blöndals er *bólstur* þýtt í fyrsta lagi „1. (koddí, dýna) Pude, Dyne“, en síðan í afleiddum merkingum eins og heybólstur, skýjabólstur og sveibólstur. *Lava* merkir *hraun*, en því hef ég oftast haft orðið „bólstraberg“ en „bólstrahraun“, að ég er engin veginn sannfærður um, að allt berg með bólstragerð sé raunverulegt hraun. Líkt mun öðrum nafngeföndum hafa farið, er sniðganga endinguna *-hraun*.

Nafnið *pillow lava* (og *pillow structure*) er svo vel til fundið og lýsir svo vel því, sem það á við, að það á skilið nákvæma þýðingu. Þess vegna hef ég tekið *bólstrahraun* eða *-berg* fram yfir hin nýyrðin. Að vísu mun frummerking orðsins *bólstur* vera orðin nokkuð fyrnd og mörgum óljós — líklega fremur norðan lands, þar sem mér skilst það sé fyrst og fremst haft um hey — en það tel ég fremur mæla með en móti því að taka það upp í nýyrðið.

Um daga þeirra Þorvalds Thoroddsens og Helga Pjeturss var hugtakið *pillow lava*





1. mynd. Bólstraberg í Dyngjum (5. mynd 10). Hæð 1 m. — *Pillow lava in Dyngjur* (Fig. 5. No. 10.). Height 1 metre.

ungt og hafði naumast verið skilgreint til hlítar. Því var þess ekki að vænta, að þeir hefðu um það neitt ákveðið heiti. Báðir lýsa samt bergi á tilteknum stöðum þannig, að varla er að efa, að þar er um bólstraberg að ræða. T. d. ritar Þorvaldur í kafla um íslenzkt móberg yfirleitt í Lýsingu Íslands (II. b., bls. 266):

„Í því [þ. e. móberginu] eru enn fremur blágrýtislög stór og smá, blágrýtishnúðar og kleppar með skásettum og hringsettum súlum með steingleri utan á, og oft er tomt rúm eða hola í miðju slíkra blágrýtishnúða. Sumstaðar er svo mikið af þessu í móberginu, að blágrýtið verður aðalefnið, en móbergið að eins þunt tengiefni.“

Í Ágripi af jarðfræði eftir Guðmund G. Bárðarson er bólstrabergs að engu getið, enda hafði það ekki vakið verulega athygli hér á landi, er sú merkisbók kom út (2. útg. aukin og endurbætt 1927), og enn var það nafnlaust á íslenzku.

Jakob Línadal á Lækjamóti varð fyrstur til að lýsa bólstrabergi á íslenzku sem sérstakri gerð bergs og gefa því íslenzkt nafn. Skilmerkileg lýsing á þessu bergi er í grein eftir hann um Mælifellshnúk í Náttúrufr. 1940. Þar segir:

„Út frá móbergsganginum [þ. e. í Svörtuskál norðvestan í Mælifellshnúk] er aðalefnið basaltmyndun, en með einkennilegri og frekar sjaldgæfri gerð. Bergið er sem heild ólagskipt og óstuðlað, en líkast því, að ávölum, en þó óreglulega löguðum böggjum með ýmiss konar stærð hefði verið hrúgað saman. Margir böggjanna eru dálítið flat-





2. mynd. Bólstraberg í Kaldbak (5. mynd 18). Það hvílir á fingervu móbergi. Hæð bólstróttu stálsins um 3 m. — *Pillow lava resting on brown tuff. Height of pillow section about 3 metres. Kaldbakur (Fig. 5. No. 18.).* — Ljósm, Guðm. Kj.

kýttir líkt og þeir hefðu mótast hver af öðrum í farginu, og í holrúminu á milli þeirra skýtur út ýmiss konar aukapinklum og hnútum. Algengasta stærð þessara böggla er 1—2 m í þvermál, en þeir geta líka komist ofan í nokkra cm og einnig skipt nokkrum metrum. Hver böggull um sig er húðaður utan með eins til nokkurra cm þykku lagi af svörtu basaltgleri (Tachylite), en í holrúminu milli þeirra er sumpart fyllt hvassbrúnum basaltmulningi, sumpart ösku og gjallkenndri móbergssamrýskju. Þegar sér í brotsár böggla, eru þeir allir stuðlaðir innan og vita stuðlarnir í geislastefnu út frá miðju. Um stuðlamótin í miðjum böggli er einnig sumstaðar kirningur úr samskonar efni og á milli þeirra. Efnið er grágrýti, eygt og dökkgráleitt að lit . . . Þessi tegund basaltmyndana hefur á erlendu máli verið nefnd „globular“ basalt og áferð þess „pillow struktur“. Ég sting upp á nafninu *bögglaberg*, og mun nefna það svo hér. Auk þess sem það hefur fundizt sumstaðar hér á landi í nýrri basaltmyndunum, er það þekkt á nokkrum stöðum erlendis, og er þá talið hafa myndast við basaltgos á sjávarbotni. Hér á landi hefur það verið sett í samband við gos undir jökli.“





3. mynd. Bólstraberg í Dyngjum (5. mynd 10). Hamarsskaftið er 30 cm langt. —  
*Pillow lava in Dyngjur (Fig. 5. No. 10.). Length of hammer 30 cm.*  
 Ljósm. Guðm. Kj.

Um þessa fyrstu kynningu bólstrabergs eða bögglabergs fyrir íslenzkum lesendum hefur vart verið bætt síðan. Bergið, sem þarna er lýst, er ótvírætt *pillow lava* og af nokkurn veginn venjulegri gerð. Þó eru böggglarnir (bólstrarnir) í Mælifellshnjúk í stærra lagi, og að minni reynslu er bergtegundin yfirleitt blágrýti (dulkornótt) fremur en grágrýti (smákornótt).

Til samanburðar og uppfyllingar skal hér tekin upp byrjunin á lýsingu minni á bólstrabergi eins og mér kom það fyrir sjónir í Árnessýslu 1941. (Árn. saga, I. bl., bls. 64—66):

„En í grágrýtismyndun Árnessýslu er einnig önnur gerð hrauna, sem nefnist *bólstrahraun*\* og er nokkuð lýst með nafninu einu. Þessi hraun eru hvorki stuðluð á venjulegan hátt né straumflögótt, heldur minnir gerð þeirra á hrúgu af bólstrum eða úttroðnum pokum með ýmissi lögun. Bólstrarnir eru víðast milli 30 og 60 cm á lengd. . .“

Framhaldið er að efni til nokkurn veginn samhljóða lýsingu Jakobs Línðals.

\* „Á ensku *pillow lava* og þýzku *Kissenlava*. Jakob Línðal hefur einnig nefnt þessi hraun bögglahraun.“



Í grein um jarðfræði Kerlingarfjalla getur Jóhannes Áskelsson um „sæmilega greinilegt kúlubasalt (Pillow-lava)“ við Fremri-Árskarðsá (Árbók F. Í. 1942, bls. 27). Berginu er ekki lýst nánara, en ótvírætt, við hvað er átt. *Kúlubasalt* er hér haft í nokkru þrengri og ákveðnari merkingu en mér virðist það hafa haft hjá eldri jarðfræðingum, meðan hugtakið *pillow lava* lá ekki eins ljóst fyrir og nú. Rétt er að taka það skýrt fram, að uppástunga Jóhannesar (kúlubasalt) komst á prent á undan minni (bólstraberg), þó að minnar sé hér getið á undan.

Eftir 1943 liðu svo tíu ár, að ekki komu mér vitanlega fram nýjar tillögur um íslenskt nafn á *pillow lava*, En í því hléi og einnig um næsta áratug á undan var slíkt berg athugað víða um land bæði af innlendum og útlendum náttúrufræðingum. Margt var og um það ritað, en mest af því er á erlendum tungumálum og verður þess að litlu getið hér. Þó verður að minnast á rannsóknir og rit Skotans Peacocks og Dananna Niels Nielsens og Arne Noe-Nygaards, sem lýsa bólstrabergi á mörgum stöðum í Skaftafellssýslu og leitast við að skýra myndun þess. (Heimildarrit: 17, 12 og 13).

Í hinu mikla riti sínu um Ódáðahraun (II. b., bls. 83—84) getur Ólafur Jónsson á Akureyri um bólstraberg í Heilagsdalsfjalli og víðar. Hann lýsir því vel og birtir af því ágæta ljósmynd, hina fyrstu í íslensku riti. En Ólafur er svo ófrumlegur að kalla það nöfnum, sem aðrir höfðu búið til: „... hið svokallaða *bólstraberg* eða *bögglaberg*“. Heiður sé honum fyrir það!

Annars er bólstrabergs óvíða getið í prentuðu máli íslensku í þessu nafngiftahléi, en engan nýyrðahöfundanna veit ég enn hafa tekið upp annars nafngift né hvikað frá sinni eiginni. Vist er um sjálfan mig, að ég hef jafnan notað orðið *bólstraberg*, t. d. við jarðfræðikennslu í Verkfræðideild Háskólans allt frá 1941, í fræðsluferðum Hins íslenska náttúrufræðifélags, í skýrslum til Raforkumálaskrifstofunnar og víðar.

Fyrir jólnin 1953 kom út 3. bindi Hrakninga og heiðavega með síðari hluta af ritgerð eftir Pálma Hannesson: *Á Brúaröræfum*. Þar (bls. 25) getur Pálmi um *rósaberg*, er (ásamt grófgerðu þursabergi) myndi ganglaga kjarna inni í móbergshnúkum og -hryggjum í Kverkfjallarana. Við fyrsta lestur fékk ég engan veginn fulla vissu, en raunar sterkan grun um, hvað Pálmi átti við með orðinu *rósaberg*. En til allrar hamingju hefur hann einnig ritað á dönsku um jarðfræði Kverkfjallarana (16), og þar kallar hann það „pillow lava“, sem hann nefnir „rósaberg“ í íslensku ritgerðinni.

Á samkomu í Hinu ísl. náttúrufræðifélagi 4. janúar 1954 flutti bandarískur verkfræðingur af Keflavíkurflugvelli, Harold Munger að nafni, erindi um jarðmyndanir á Reykjanesskaga. Raunar var sá háttur á hafður, að Ástvaldur Eydal flutti mestan hluta erindisins fyrir hann í íslenskri þýðingu, svo að allir mættu skilja. Meðal annars fróðleiks bar þarna á góma bólstraberg í Stapafelli og víðar, og voru sýndar af því ágætar skuggamyndir í litum. Ástvaldur kvaðst ekki vita til, að slíkt berg hefði fyrr verið nefnt á íslensku, og hefði hann því búið til um það nýyrðið *hryklahraun*. Erindi Mungers í þýðingu Ásvalds birtist síðar í Lesbók Morgunblaðsins (11), og er þar enn haldið *hryklahrauns*-nafninu. — Þetta var fimmta nafngiftin á bólstrabergi og mætti vel verða hin síðasta.

Ég hef hér að framan mælt með minni nafngift, *bólstraberg*, og nota hana enn í þessari grein, vegna þess að mér líkar hún best af þeim, sem fram hafa komið.



En ekki skal það standa á mér, að samkomulag náist um eitthvert annað orð. Óðar en ég verð þess var, að einhverjir tveir eða fleiri íslenskir náttúrufræðingar eru farnir að kalla bólstraberg sama nafni, skal ég bætast í hópinn — og falla frá minni uppástungu, ef önnur verður fyrir valinu.

### Skilyrði til myndunar bólstrabergs

Menn þekkja nú bólstraberg víða í öllum heimsálfum og í myndunum frá öllum jarðsöguöldum. Það getur ekki talizt sérstök bergtegund, heldur sérstök gerð storkubergs, fram komin um leið og það storknaði. Flestallt bólstraberg er basalt — þ. e. tiltölulega kísilsýrusnautt berg, dökkt að lit og þungt í sér, dulkornótt og að nokkru leyti glerkennt — en á nokkrum stöðum erlendis finnst þó einnig andesít og jafnvel súrari bergtegundir með bólstragerð.

En hvað er nú það, sem kemur hraunkviku til að storkna í þessa fáránlegu mynd í stað þess að verða að venjulegu hrauni, t. d. stuðluðu eða straumflögottu?

Fjöldi athugana bendir til, að það sé skilyrði fyrir myndun bólstranna, að hin storknandi kvika sé mjög þunn og verði fyrir snöggri kælingu af snertingu við vatn.

Mest af því bólstrabergi, sem vel hefur verið athugað erlendis, liggur í sjávarseti og er bersýnilega upp komið í eldgosum á hafsbotni. Sums staðar eru bilin milli bólstranna fyllt kalki eða kísli, sem hvort tveggja er úr skeljum af örsmáum svifverum, er lifa í sjó. Verður slík myndun vart skýrð öðruvísi en hraunkvikan hafi annaðhvort ruðzt inn í óharðnaða eöju úr þessum efnum á sjávarbotni eða breiðzt yfir botninn sem hraunlag og glufur þess síðan fyllt smám saman af kalk- og kísilögnum úr sjónum uppi yfir.

Bólstraberg finnst einnig víða í fornum vatnsstæðum, þar sem ekki kemur til greina að sjór hafi átt þátt í myndun þess, heldur ósalt vatn.

Yfirleitt er fundarstöðum bólstrabergs svo háttað, að þar virðist hafa verið vatn í einhverri mynd: sjór, stöðuvatn eða jökull, þegar það storknaði, en hvergi mun það sannanlega hafa orðið til á auðu þurrlendi. Þó má segja, að enn sé einu áfátt í fullkomna sönnun þess, að storknun í vatni sé skilyrði fyrir myndun bólstrabergs. Það er bein athugun á því, sem fram fer.

Til er þó ein lýsing sjónarvotts að myndun bólstra í rennandi hrauni. Fyrir nær 50 árum horfði Tempest Anderson á lítinn hraunstraum renna af landi út í sjó á Samóaejnum í Kyrrahafi. Hann lýsir því svo (1):



„Þegar hraunið kom í sjóinn, teygðist það fram í totur, sem minntu á brum-hnúða. Það varð með þessum hætti: Sjá mátti ávöl og löng hraunflikki — sem enn héngu saman við hraunið, sem að rann, og voru enn rauðglóandi, en þó deigkennd orðin við kólnun — tútna út í hnúða á mjóum hálsi .... og hnúðarnir hitnuðu, linuðust og stækkuðu óðfluga, unz þeir urðu á stærð við poka eða kodka .... Stundum var hálsinn, sem veitti efni til nýmyndaðs hnúðs, nokkurra feta langur og sem armur manns að gildleika, en þandist síðan út og myndaði hnúð í fullri stærð. Oftar var þó hálsinn styttri, svo að hnúðarnir mynduðust hver við annan og hrúguðust upp. Þeir voru hvítglóandi að sjá, jafnvel um bjartan dag, og þegar öldur sjávarins riðu yfir þá, hrundi vatnið af þeim eins og það kom, án þess að það syði ....“ \*

Þessi eina lýsing, sem til er eftir sjónarvott að storknun bólstrabergs, staðfestir að vísu það, sem fundarstaðir slíks bergs gefa í skyn, að það myndist í vatni, en hún leiðir samt ekki fyllilega í ljós orsökina til þessarar kynlegu storknunar.

Menn hafa margoft horft á hraunstraum renna út í vatn og storkna þar í svipaðar myndir og hraun storkna í á þurru landi. Nærtæk héraend dæmi eru hraunið, sem rann út í Mývatn hjá Reykjahlíð árið 1728, og hraunið, sem stíflaði Helliskvísl á Lambafit 1913. En miklu fleiri eru dæmin um bæði gömul og ný hraun, sem hafa bersýnilega runnið út í vatn, án þess að í þeim sjáist nokkur bólstramyndun. Svo er t. d. um mörg hraun á Reykjanesskaga og Þjórsárhraun í Flóa. Þess ber þó að gæta, að við getum nú aðeins skoðað þann hluta hraunnanna, sem liggur ofansjávar um lægstu fjöru, og sjávarborð hefur að líkindum legið nokkru lægra, þegar flest þessara hrauna runnu, en það liggur nú. Bólstrar kynnu því að leynast í hraununum undir þáverandi fjöruborði. Þjórsárhraunin hafa á nokkrum stöðum stíflað farvegi stóránna Tungnaár, Þjórsár og Hvítár þannig, að djúp vatnslón hafa myndast ofan við hraunjaðarinn. Síðan hafa árnar skorið sig niður og ræst lónin fram, svo að hinar fornu hraunstíflur eru nú á þurru og liggja vel við athugun. Þar sem svona hagar til, hef ég leitað að bólstragerð í hraununum — mest nálægt mynni Blautukvíslar í Tungnaá — en hvergi fundið.

Öll þau hraun, sem tekin eru til dæmis hér að framan, eru basalt-hraun og flest sjáanlega storknuð úr mjög þunnri (auðrunninni) kviku, slíkri sem talin er tilleiðanlegust að storkna í bólstra. Fjölmörg dæmi í viðbót, innlend og útlend, mætti til tína því til sönnunar, að storknun niðri í vatni er ekki einhlít til að mynda bólstraberg úr þess konar hraunkviku.

\* Lauslega þýtt úr C. A. Cotton: *Volcanoes as Landscape Forms* (2).



## Útbreiðsla bólstrabergs á Íslandi

### 1. *Tertier*

Kortið (5. mynd) sýnir þá staði, þar sem mér er fullkunnugt, að ótvírætt bólstraberg hafi fundizt hér á landi. Slíkt berg er þó eflaust til miklu — e. t. v. margfalt — víðar. Ég hef ekki fyrr en hin síðustu sumur haft hirðu á að skrá í dagbók allt bólstraberg, sem ég hef rekið á í ferðalögum. Líkt ætla ég öðrum náttúruskoðurum hafa farið um svo hversdagslegt fyrirbæri sem bólstraberg má teljast í stórum hluta landsins, og því hef ég lítt innt eftir annarra manna athugunum á bólstrabergi, heldur farið nær eingöngu eftir prentuðum heimildum. Þó hef ég merkt á kortið einhlítt bólstraberg í Námafjalli við Mývatn, en Sigurður Þórarinnsson hefur sýnt mér teikningu af því í dagbók sinni.

Þess ber að gæta, að með nafninu bólstraberg er hér einungis átt við berg, sem er að miklum meirihluta eða nær eingöngu úr bólstrum, svo að þeir falla nokkurn veginn hver að öðrum. Móberg með bólstrum á víð og dreif, einstökum eða í smáhópum, hefur fundizt miklu víðar en bólstraberg er merkt á kortinu. Kortið sýnir t. d. ekki það, sem Noe-Nygaard kallar „basalt globe breccia“ í Vesturskaftafells-sýslu (13), ekki „bögglamyndanir“ Jakobs Línal í Drangey (8) né heldur það bólstrótta ívaf, sem allvíða má finna í móbergi hér í nágrenni Reykjavíkur og Tómas Tryggvason hefur tjáð mér, að sé einnig uppi í Mosfellssveit. Og fleiri bólstramyndanir, sem mér er kunnugt um, hef ég sniðgengið af framantöldum ástæðum.

Það er eftirtektar vert, að bólstrabergs hefur hvergi\* orðið vart í hinni elztu jarðmyndun Íslands, *blágrýtismynduninni*, sem tekur yfir alla Austfirði annars vegar og hins vegar alla Vestfirði og Dali og mikinn hluta vestanverðs Norðurlands og héraðanna upp af Faxaflóa suður fyrir Esju. Þessi myndun er að dómi allra jarðfræðinga, sem um hana hafa fjallað, tertíer að aldri, og sem kunnugt er, hefur hún að langmestu leyti hlaðizt upp úr víðáttumiklum blágrýtishraunum, sem runnið hafa hvert á annað ofan. Hvergi hafa fundizt þess nein merki, að hraunin hafi runnið út í sjó eða vatn né komizt í snertingu við jökulís, enda virðist blágrýtismyndunin ekki aðeins snauð að einhlítu bólstrabergi, heldur einnig öllu, sem líkið bólstrum í bergi.

Samt er engan veginn óhugsandi, að bólstraberg eigi eftir að finnast einhvers staðar í blágrýtismyndun Íslands, því að það hefur fundizt í sams konar myndunum og svipuðum að aldri bæði í Norður-

\* Sjá þó *Víðbót*.



Ameríku og í Suðureyjum við Skotland. En á þeim stöðum hagar sérstaklega til, og fleira en bólstragerðin gefur í skyn, að hraunið hafi storknað í stöðuvatni. Suðureyska bólstrabergið, á eyinni Mull, hefur t. d. runnið á botni stórs sigketils (kalderu), sem ætla má, að svipað hafi til Öskju — með Öskjuvatni — í Dyngjufjöllum, þó að nú sé þar ólíkt landslag.

## 2. Ísöld

Þegar kemur upp í hinar yngri jarðmyndanir Íslands, þær sem dr. Helgi Pjeturss og flestir jarðfræðingar eftir hann telja til orðnar á hinni kvarteru ísöld, bregður svo við, að þar verður fyrir gnægð bólstrabergs, en þó allra mest í hinum unglegustu bergmyndunum af þessu tæi, einmitt þeim, sem eru ótvírætt upp hlaðnar á ísöld.

Þess vegna liggur mjög beint við að kenna bólstramyndunina áhrifum íssins, sem þakti landið á jökulskeiðum ísaldarinnar og að líkindum einhverja hluta þess stundum áður en sjálf ísöldin hófst. M. A. Peacock mun vera upphafsmaður þeirrar skoðunar (17), en hún hlaut síðar traustan stuðning við rannsóknir Noe-Nygaards (13).

Allan þann bálk heldur sundurleitra jarðmyndana, sem bólstraberg hefur fundizt í hér á landi, kallaði Þorvaldur Thoroddsen einu nafni *móbergssmyndunina*. En raunar er móberg — í þrengstu merkingu orðsins (þ. e. brúngrýti e. gosmóberg) — ekki aðalbergtegundin nema á takmörkuðum svæðum hennar. Hin eiginlegu móbergssvæði eru merkt með litlum deplum á kortinu (5. mynd). Til eru að vísu móbergsfjöll utan þeirra þriggja svæða, sem þar eru sýnd, einkum á Snæfellsnesi, kringum Hofsjökul og í Skaftafellssýslu. Enn fremur munu tvö stærstu móbergssvæðin ná saman undir Vatnajökli.

Þessi svæði eru einkennileg bæði að landslagi og bergtegundum. Þau eru yfirleitt fjöllótt, og flest fjöllin eru úr móbergi, sum nær eingöngu, en önnur með ýmiss konar blágrýtisísvafi, einkum bólstrabergi, sem myndar verulegan hluta sumra fjallanna, en auk þess kvíslast víða óreglulegir blágrýtisgangar og -æðar um móbergið. Þarna er bólstraberg bæði útbreiddast og í þykkustum lögum á landinu.

Kortið sýnir langþéttasta fundarstaði bólstrabergs á Landmannaafretti, báðum megin við Tungnaá. Það stafar væntanlega nokkuð af því, að þarna hef ég einna mest ferðazt um móbergssvæði, eftir að ég fór að veita bólstrabergi verulega athygli. En sennilega er þetta þó mesta bólstrabergssvæðið á landinu. Berggrunnurinn er þarna öðrum þræði úr móbergi (brúngrýti), hinum úr bólstrabergi — og vandséð, af hvoru er meira. Bólstrabergið virðist mér þarna mjög svipað að





4. mynd. Norðurhlíð Dyngna (5. mynd 10), öll úr bólstrabergi upp að snjóugu syllunni, sem örvarnar benda á. Þar yfir er móberg. — *Cliff in Dyngjur (Fig. 5. No. 10.) consisting of pillow lava below and mostly brown tuff above the snow-covered ledge indicated by arrows.* — Ljósm. Guðm. Kj.

gerð frá einum fundarstað til annars. Vel má vera, að mikið af því sé storknað í einu lagi, þó að ekki verði það örugglega rakið saman undir þeim hraunum og vikrum, sem þarna þekja allt jafnlendi.

Einna mest bólstrabergsstál á þessu svæði eru hamrarnir norðan í Dyngjum, skammt norður af Löðmundi, og liggur bílaslóðin inn að Tungnaá fast undir þeim. Hamrarnir eru úr bólstrabergi frá rótum upp í á að gizka 60—80 m hæð, en þar yfir tekur við móberg. Þykkt bólstrabergsins er þó meiri en til sést, því að undirlag þess kemur hvergi í ljós. Þetta er furðuleg þykkt á hrauni, sem er basískt og þess vegna auðrunnið, að því er ætla má. Ef þetta bólstraberg er eiginlegt hraun að uppruna, verður þykkt þess naumast skýrð á annan veg en eitthvað hafi staðið við eða haldið utan að hraunkvikunni og hindrað rennsli hennar í lárétta stefnu, eins og verða mundi t. d. í lokuðum dal eða sigkatli eins og Öskju eða Grímsvötnum eða hinni fornu kald-eru á Mull. Þó þykir mér eins sennilegt, að aðhaldið hafi a. m. k. á einn veginn verið jökulís.

En eins og fyrr var á minnzt, tel ég engan veginn einhlítt, að allt



bólstraberg sé hraun að uppruna, þrátt fyrir athugun Tempests Anderssons. M. A. Peacock taldi bólstrabergið í Viðey vera innskot, og athugun Pálma Hannessonar í Kverkfjallarana bendir til hins sama: bólstrabergið þar hafi troðizt neðan að inn í móberg og myndað gang. En á hinn bóginn minna bólstrar í bólstrabergi ekki lítið á hraunkúlur, og hrúga úr slíkum kúlum getur líkzt bólstrabergi að mörgu leyti. Það mátti sjá á Hekluöxl fyrir gosið 1947 og ef til vill enn. En þær kúlur munu hafa fallið í gosinu 1845.

Að svo stöddu er óvarlegt að alhæfa nokkuð um þetta atriði í myndum bólstrabergs. Það kann að vera:

1. *eiginlegt hraun* runnið á vatnsbotni,
2. *innskot* í laus vatnsósa jarðlög á botni vatns eða jökuls,
3. *safn af hraunkúlum* storknuðum í vatni,

eða myndað með öllu þessu móti. Það ætti að vera okkur metnaðarmál, að rannsóknir hér á landi leiddu hið sanna í ljós.

### 3. Nútími

Þá er enn eftir að minnst á yngstu jarðmyndanirnar hér á landi, þ. e. þær, sem orðið hafa eftir ísaldarlok, með öðrum orðum, nútíma-myndanir. Er þar skemmst frá að segja, að í þeim gætir bólstrabergs lítið eða ekki neitt. Þó skal hér getið nokkurra athugana bæði á grunsamlega unglegu bólstrabergi og á nútímamyndunum, sem svipar til bólstrabergs.

Noe-Nygaard telur (13), að bólstraberg í Hágöngum í suðurrönd Vatnajökuls kunni að vera nútímamyndun. Að vísu hafi það, sem annað bólstraberg hér á landi, storknað undir jökli, en til þess þurfi ekki annað en jöklröndin hafi legið örlitlu framar en nú. En þegar þess er gætt, að allt frá ísaldarlokum hefur Vatnajökull lengstum verið minni en hann er nú, verður sennilegra, að þetta bólstrahraun hafi ekki runnið öllu seinna en í sjálf ísaldarlokin.

Í Íslandslýsingu eftir Þjóðverjann Walter Iwan (6) er ljósmynd (Abb. 54) af bergi, sem líkist bólstrabergi. Í skýringu segir, að þetta sé nafnlaust hraun við vesturrönd Hofsjökuls. En ekki verður úr því skorið af myndinni einni saman, hvort þetta er eiginlegt bólstraberg né heldur hvort það er nútímamyndun, þó að orðið hraun („Lavaström“) án nokkurrar einkunnar merki að jafnaði nútímahraun.

Þá hefur Jón Jónsson fyrir skömmu í þessu riti (10) lýst merki- legum hraunkúlum í Landbrotshólum, sem eru gervigígar í Landbrotshrauni. Hann telur þær vera eins konar bólstra og bergið, sem





5. mynd. Kort af fundarstöðum bólstrabergs samkvæmt athugunum höf. og prentuðum heimildum. Tölur innan sviga vísa til heimildarrita. Móbergssvæðin eru merkt smáum deplum. — *Map of distribution of pillow lava after the author's observations and published sources. Numbers within brackets refer to source of information (see References). The palagonite rock (móberg) areas are shown by dots.*

1 Stapafell (11). 2 Þorbjörn og Lambafell. 3 Lambhagi við Kleifarvatn. 4 Kaldárbotnar. 5 Viðey (17). 6 Botnssúlur. 7 Vörðufell, N- og S-brún. 8 Fremri-Árskarðsá (9). 9 Ófærugil. 10 (þrír staðir) Dyngjur. 11 Hellisfjall. 12 (tveir st.) Hrauneyjarfoss og Sigalda. 13 Þórisvatn. 14 (fjórir st.) Þóristindur og nágrenni. 15 Tjörvafell og nágr. 16 Blágil. 17 Stjórnarfoss (13). 18 SV-hlíð Kaldbaks. 19 Hágöngur (13). 20 Kverkfjöll (13). 21 Kverkfjallarani (15 og 16). 22 Heilagsdalsfjall (14). 23 Námafjall (Sig. Þór.). 24 Mælifellshnjúkur (7).

þær mynda, bólstraberg, „kúlubasalt (pillow-basalt)“. En eftir lýsingu hans get ég ekki fallizt á, að þarna sé um að ræða raunverulegt bólstraberg í svo þröngri merkingu sem það nafn er hér haft.

Að lokum skal minnzt á Mývetningahraun í Öskju í Dyngjufjöllum. Það er mjög ungt hraun, runnið seint í nóvember 1922. Ég skoðaði þetta hraun 15. júlí 1946, en því miður lauslega. Í dagbók minni segir um það orðrétt: „Brúnir hraunsins [þ. e. kaflir af austurbrúnni] eru lágar með fallegum bólstrum úr gljáandi svörtu gleri, en



þegar inn í það kemur [frá brúninni], er það afar úfið apalhraun. Bólstrarnir virðast ekki ekta: þeir eru hvorki með radiölum stuðlum né hálflausri skorpu, heldur mjög frauðkenndir hið innra.“ Ekki mun ég hafa brotið sundur nema einn eða tvo „bólstra“ til að forvitnast um innri gerð þeirra. Guðmundur G. Bárðarson skoðaði þetta hraun sumarið 1923, og hann lýsir gerð þess mjög í þá veru, sem hér var sagt. Þar sem Mývetningahraun rann að vetrarlagi og að því, er vitað er af frásögn fyrstu sjónarvotta, yfir talsverðar snjófannir, má ætla, að snjórinn hafi valdið bólstramynduninni í því. En nánari athugana þarf samt til að skera úr, hvort þetta getur talizt einhlítt bólstrahraun.

Þó að niðurstaðan sé sú, að ekki hafi enn fundizt einhlítt bólstraberg í nútímamyndunum hér á landi, er engan veginn ósennilegt, að það eigi eftir að finnast, því að þau skilyrði til myndunar þess, sem við vitum um, eru enn til: ærin framleiðsla basískrar hraunkviku og enn fremur vötn og jöklar — og ef til vill nægir djúpur vetrarsnjór.

## Viðbót

Eftir að grein þessi var rituð, barst mér í hendur merkileg ritgerð eftir Jón Jónsson: *Outline of the Geology of the Hornafjörður Region*, Geografiska annaler 1954, h. 1. Þar er getið bólstrabergs í Hoffellsdal í Hornafirði. Jón fann það þar sumarið 1952, og er það fyrsti fundur slíks bergs í blágrýtismyndun Íslands. — Enn fremur er getið bólstrabergs í Dyngjufjalladal í Ódáðahrauni í nýútkominni bók eftir Hollendingana R. W. van Bemmelen og M. G. Rutten: *Table Mountains of Northern Iceland*, Leiden 1955. — Þá hefur og Sigurður Þórarinsson sagt mér frá stórkostlegri bólstrabergsmyndun, sem hann fann í sumar við rönd Vatnajökuls milli Fremri og Innri Tungnaárbotna. — Loks hef ég sjálfur, eftir að ég teiknaði kortið (5. mynd), rekizt á bólstraberg á þessum stöðum: í Valahnúk á Reykjanesi, í Kvígindisfelli við Uxahryggjaveg, við Búðafoss í Þjórsá og í Fossárdal inn af Þjórsárdal.

## HEIMILDARRIT

1. Tempest Anderson: *The Volcano of Matavanu in Savaii*. Quart. Jour. Geol. Soc., 1910.
2. C. A. Cotton: *Volcanoes as Landscape Forms*. Wellington 1944.
3. Guðmundur G. Bárðarson: *Ágrip af jarðfræði*. Reykjavík 1927.
4. Sami: *Um rannsóknir í Öskju sumarið 1923*. Skírnir 1928.





5. Guðmundur Kjartansson: *Jarðsaga. Árnesinga saga*, I. b. 1. h. 1943.
6. Walter Iwan: *Island. Studien zu einer Landeskunde*. Stuttgart 1935.
7. Jakob Línal: *Mælifellshnjúkur*. Náttúrufræðingurinn 1940.
8. Sami: *Drangey og hvernig hún er til orðin*. Náttúrufr. 1941.
9. Jóhannes Áskelsson: *Jarðfræði og jarðmyndun*. Árbók Ferðafélags Íslands 1942.
10. Jón Jónsson: *Móbergsmýndun í Landbroti*. Náttúrufr. 1954.
11. H. Munger: *Nokkrar jarðfræðilegar athuganir á Reykjanesskaga*. Lesbók Morg-unblaðsins 7. febr. 1954.
12. Niels Nielsen og A. Noe-Nygaard: *Om den islandske Palagonitformationens Op-rindelse*. Geogr. Tidsskr. 39.B. Kaupmannahöfn 1936.
13. A. Noe-Nygaard: *Sub-Glacial Volcanic Activity in Ancient and Recent Times*. Folia Geographica Danica, Tom. I. No. 2, Khöfn 1940.
14. Ólafur Jónsson: *Ódádahraun*. Akureyri 1945.
15. Pálmi Hannesson: *Á Brúaröræfum*. Hrakningar og heiðavegir, 3. b., Akureyri 1953.
16. Sami: *Iagttagelser over vulkanismen i Kverkfjallarani i Island*. Geogr. Tidsskr. 52.B. 1952—53.
17. M. A. Peacock: *The Geology of Viðey*. Transactions of the Roy. Soc. of Edin-burgh, 52, 2. 1926.
18. Þorvaldur Thoroddsen: *Lýsing Íslands*, 2. b. Khöfn 1911.

#### SUMMARY:

##### **Pillow Lava in Iceland by Guðmundur Kjartansson.**

In the Tertiary basalt plateau, which is the oldest rock system of Iceland, pillow structure has nowhere been observed, and in the postglacial volcanic rocks no typical pillow lavas have so far been pointed out with certainty. On the other hand, pillow structure is a common feature in the intervening formations, which probably all belong to the Pleistocene. Further, pillow structure is found most abundantly in the youngest parts of these formations within the so-called palagonite or *móberg* areas (dotted on Fig. 5) which are certainly of Pleistocene age. Here, rock layers consisting almost entirely of pillows may reach more than 60 metres in thickness (Fig. 4).

The map (Fig. 5) showing the distribution of pillow lava is far from exhaustive. Only typical and unmistakable pillow lavas of which there are reliable records are marked on the map; scattered pillows and pillow clusters in tuff and breccia are omitted. Yet, in many places, the outcrops of typical pillow lavas are lying too close together to be indicated separately. And, at last, no special investigations on the distribution of pillow lavas have as yet been made, except for some small areas of the country.

*Appendix.* — After the writing of the above article some new localities of pillow lava have been recorded. These are not shown on the map, but they are listed in the *Viðbót* (= Appendix) above. The most important is Jón Jónsson's discovery of pillow lava in Hornafjörður, as this is the first time pillow structure has been recorded from the system of Tertiary plateau basalts in Iceland.